

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
15 juillet 2004 (15.07.2004)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
**WO 2004/058924 A3**

(51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> : B01J 8/00,  
8/04

(21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR2003/050168

(22) Date de dépôt international :  
15 décembre 2003 (15.12.2003)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :  
02/16015 17 décembre 2002 (17.12.2002) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : L'AIR  
LIQUIDE SOCIÉTÉ ANONYME à Directoire et Con-  
seil DE SURVEILLANCE POUR L'ETUDE ET L'EX-  
PLOITATION DES PROCÉDÉS GEORGES CLAUDE  
[FR/FR]; 75, quai d'Orsay, F-75321 Paris Cedex 07 (FR).

(72) Inventeurs; et

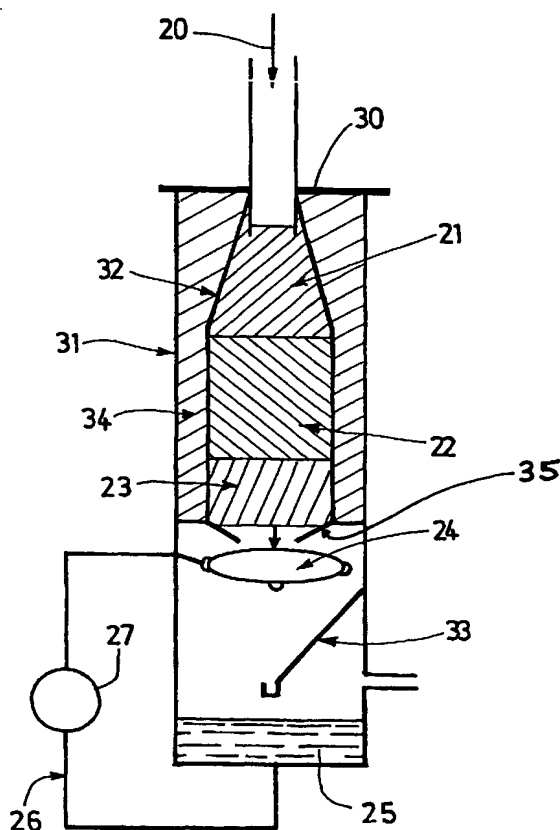
(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : GARY,  
Daniel [FR/FR]; 2, allée d'Anjou, F-78180 Montigny Le  
Bretonneux (FR). MENESES, David [FR/FR]; 8, rue  
Diderot, F-92130 Issy Les Moulineaux (FR). MULLER,  
Clotilde [FR/FR]; 162, rue des Rabats, F-92160 Antony  
(FR).

(81) États désignés (national) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ,  
BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: METHOD FOR THE GENERATION OF SYNTHESIS GAS BY CATALYTIC PARTIAL OXIDATION

(54) Titre : PROCEDE DE GENERATION DE GAZ DE SYNTHESE PAR OXYDATION PARTIELLE CATALYTIQUE



(57) Abstract: The invention relates to a method (and associated installation) for production of a gaseous atmosphere with controlled content of hydrogen and carbon monoxide, whereby: (a) a partial catalytic oxidation (22) of at least one hydrocarbon is carried out at a temperature below 1200 °C, a pressure of 3 to 20 bars, in the presence of oxygen or a gas comprising oxygen, to produce hydrogen (H<sub>2</sub>) and carbon monoxide (CO), (b) a gaseous mixture is obtained comprising at least hydrogen (H<sub>2</sub>) and some carbon monoxide (CO), (c) the gaseous mixture obtained from step (b) is subjected to an instantaneous cooling by direct contact with water under pressure (24), to a temperature of between -20 °C and +80 °C to give a gaseous mixture at a pressure of 3 to 20 bars at step (b) and/or at step (c), characterized in that said catalytic oxidation reaction and the cooling step (c) are carried out in the same vessel (31), having a gas transport time between the two zones of catalytic reaction and cooling less than several tens of milliseconds preferably less than 50 ms.

(57) Abrégé : L'invention concerne un procédé (et son installation associée) d'élaboration d'une atmosphère gazeuse ayant des teneurs contrôlées en hydrogène et en monoxyde de carbone, dans lequel : (a) on opère une oxydation catalytique partielle (22) d'au moins un hydrocarbure, à une température inférieure à 1200 °C, à une pression de 3 à 20 bars, et en présence d'oxygène ou d'un gaz contenant de l'oxygène, pour produire de l'hydrogène (H<sub>2</sub>) et du monoxyde de carbone (CO) ; (b) on récupère un mélange gazeux contenant au moins de l'hydrogène (H<sub>2</sub>) et du monoxyde de carbone (CO) ; (c) on soumet le mélange gazeux obtenu à l'étape (b) à un refroidissement instantané par contact direct avec de l'eau sous pression (24), jusqu'à une température comprise entre -20°C et +80°C ; et dans lequel on obtient, à l'étape (b) et/ou à l'étape (c), un mélange gazeux à une pression de 3 à 20 bars ; caractérisé en ce que l'on effectue ladite

[Suite sur la page suivante]

WO 2004/058924 A3



CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (*régional*) : brevet ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Publiée :**

- avec rapport de recherche internationale
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues

(88) Date de publication du rapport de recherche internationale:

30 septembre 2004

*En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.*

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/FR/2004/50168

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 B01J8/00 B01J8/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 C01B B01J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC, COMPENDEX

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 3 163 498 A (LISANKIE JEROME R ET AL) 29 December 1964 (1964-12-29) figure 1	20-22
A	US 5 112 527 A (KOBYLINSKI THADDEUS P) 12 May 1992 (1992-05-12) column 8, line 10 - line 28; figure	1,20
A	DE 100 60 371 A (EMITEC EMISSIONSTECHNIK) 20 June 2002 (2002-06-20) paragraph '0024! - paragraph '0029!; figures	1,20
A	WO 01/62662 A (AIR LIQUIDE ; GARY DANIEL (FR); MILLET CYRILLE (FR); ARPENTINIER PHILI) 30 August 2001 (2001-08-30) cited in the application claims	1,20
----- -/--		

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 July 2004

Date of mailing of the international search report

03/08/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Van der Poel, W

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

ational Application No

1.07/EP/50168

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>EP 0 842 894 A (TOPSOE HALDOR AS)  20 May 1998 (1998-05-20)  cited in the application  the whole document</p> <p>-----</p>	1,20

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

ru/FR 03/50168

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 3163498	A	29-12-1964	GB 952040 A	11-03-1964
US 5112527	A	12-05-1992	AU 657737 B2	23-03-1995
			AU 1383492 A	08-10-1992
			CA 2064303 A1	03-10-1992
			GB 2256200 A ,B	02-12-1992
			MX 9201509 A1	01-10-1992
DE 10060371	A	20-06-2002	DE 10060371 A1	20-06-2002
			AU 2961202 A	18-06-2002
			WO 0246093 A2	13-06-2002
WO 0162662	A	30-08-2001	FR 2805531 A1	31-08-2001
			AU 3574401 A	03-09-2001
			CN 1406207 T	26-03-2003
			EP 1259458 A1	27-11-2002
			WO 0162662 A1	30-08-2001
			JP 2003531795 T	28-10-2003
			US 2003009943 A1	16-01-2003
EP 0842894	A	20-05-1998	AT 199366 T	15-03-2001
			CA 2220599 A1	15-05-1998
			CN 1185416 A ,B	24-06-1998
			DE 69704147 D1	05-04-2001
			DE 69704147 T2	16-08-2001
			EP 0842894 A1	20-05-1998
			ES 2157512 T3	16-08-2001
			JP 10245201 A	14-09-1998
			TW 459041 B	11-10-2001

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

ide Internationale No

/FR 0168

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE  
CIB 7 B01J8/00 B01J8/04

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

## B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 C01B B01J

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC, COMPENDEX

## C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie °	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 3 163 498 A (LISANKIE JEROME R ET AL) 29 décembre 1964 (1964-12-29) figure 1	20-22
A	US 5 112 527 A (KOBYLINSKI THADDEUS P) 12 mai 1992 (1992-05-12) colonne 8, ligne 10 - ligne 28; figure	1,20
A	DE 100 60 371 A (EMITEC EMISSIONSTECHNIK) 20 juin 2002 (2002-06-20) alinéa '0024! - alinéa '0029!; figures	1,20
A	WO 01/62662 A (AIR LIQUIDE ; GARY DANIEL (FR); MILLET CYRILLE (FR); ARPENTINIER PHILI) 30 août 2001 (2001-08-30) cité dans la demande revendications	1,20

-/--

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

° Catégories spéciales de documents cités:

- \*A\* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- \*E\* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- \*L\* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- \*O\* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- \*P\* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

\*T\* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

\*X\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

\*Y\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

\*G\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

27 juillet 2004

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

03/08/2004

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Van der Poel, W

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

nde Internationale No

.J./FR 50168

## C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	<p>EP 0 842 894 A (TOPSOE HALDOR AS)  20 mai 1998 (1998-05-20)  cité dans la demande  le document en entier  -----</p>	1,20

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements re ux membre familles de brevets

de Internationale No

.../FR.../50168

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 3163498	A	29-12-1964	GB 952040 A	11-03-1964
US 5112527	A	12-05-1992	AU 657737 B2	23-03-1995
			AU 1383492 A	08-10-1992
			CA 2064303 A1	03-10-1992
			GB 2256200 A , B	02-12-1992
			MX 9201509 A1	01-10-1992
DE 10060371	A	20-06-2002	DE 10060371 A1	20-06-2002
			AU 2961202 A	18-06-2002
			WO 0246093 A2	13-06-2002
WO 0162662	A	30-08-2001	FR 2805531 A1	31-08-2001
			AU 3574401 A	03-09-2001
			CN 1406207 T	26-03-2003
			EP 1259458 A1	27-11-2002
			WO 0162662 A1	30-08-2001
			JP 2003531795 T	28-10-2003
			US 2003009943 A1	16-01-2003
EP 0842894	A	20-05-1998	AT 199366 T	15-03-2001
			CA 2220599 A1	15-05-1998
			CN 1185416 A , B	24-06-1998
			DE 69704147 D1	05-04-2001
			DE 69704147 T2	16-08-2001
			EP 0842894 A1	20-05-1998
			ES 2157512 T3	16-08-2001
			JP 10245201 A	14-09-1998
			TW 459041 B	11-10-2001